

Antti Majala

Aristoteles Tietokoneessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Elokuva ja Televisio

Opinnäytetyö

16.5.2016

Tekijä Otsikko	Antti Majala Aristoteles Tietokoneessa
Sivumäärä Aika	30 sivua 16.5.2016
Tutkinto	Medianomi
Koulutusohjelma	Elokuva ja televisio
Suuntautumisvaihtoehto	Elokuva- ja TV-käsikirjoitus
Ohjaaja	Timo Lehti
<p>Opinnäytetyöni esittelee, miten jo antiikin Kreikan ajoilta tunnettuja tarinankerronnan oppeja voidaan hyödyntää ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen suunnittelussa. Brenda Laurelin kirjoittama teos <i>Computers as Theatre (2014)</i> toimii opinnäytetyöni tärkeimpänä lähteenä.</p> <p>Opinnäytetyöni alussa kerrotaan käyttöliittymistä sekä ihmisen ja tietokoneen välisen kommunikoinnin kehittymisestä vuosikymmenien saatossa. Käydään läpi myös lyhyesti käytettävyyttä sekä käyttökokemusta. Kun on käyty läpi opinnäytetyöni aiheeseen liittyvää historiikkia ja oleellista käsitteistöä, tarkastellaan tietokoneaktiviteettien ja teatterin välisiä yhteneväisyyksiä: molemmat ovat luonteeltaan mimeettisiä ja molemmissa on osallisena toimijoita, joilla on jonkinlainen päämäärä esityksessä.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdytään myös niihin tekijöihin, joista toimiva esitys rakentuu. Tutustutaan tragedian kuuteen elementtiin Aristoteleen mukaan, joiden kautta voidaan johtaa näkemys näytelmän kausaalisista suhteista. Aristoteleen mukaan juoni on kaikkein tärkein kuudesta elementistä, joten käydään tarkemmin läpi, miten toimiva juoni rakentuu. Opinnäytetyöni tutkii näitä elementtejä myös ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa.</p> <p>Tämän opinnäytetyön innoittajana toimi rakennusosalalle kehitetty ohjelmisto, jonka suunnitteluun osallistuin aktiivisesti. Lopuksi kerrotaankin ohjelman kehittämisestä.</p>	
Avainsanat	Aristoteles, Ihminen-tietokone vuorovaikutus, Representaatio, Draama, Käytettävyys, Teatteri

Author Title	Antti Majala Aristotle inside computer
Number of Pages Date	30 pages 16. May 2016
Degree	Bachelor of Arts
Degree Programme	Film and Television
Specialisation option	Screenwriting
Instructor	Timo Lehti
<p>This thesis investigates ways in which storytelling methods first defined already in times of ancient Greece can be utilised in planning human-computer interaction. Brenda Laurel's book <i>Computers as Theatre</i> (2014) provides the main theoretical framework for the thesis.</p> <p>The thesis begins by discussing user interfaces and describing how communication between humans and computers has developed over time. The principles of usability and user experience are also defined. After a short history of the basic themes and opening up the main terms relevant to the thesis I move on to discuss some similarities between computer activities and theatre: both are by nature mimetic, and both involve agents that have certain objectives within the representation.</p> <p>The thesis also describes the elements contributing to a well-functioning representation. It introduces six elements of tragedy as defined by Aristotle. The elements allow building an understanding of the causal relations of a play. Particular attention is paid on how a functional plot can be constructed, as Aristotle highlights plot as the most important of the six elements. The thesis also discusses how the elements are relevant within the context of human-computer interaction.</p> <p>What inspired me to write this thesis was being a part of developing a software for construction business. The final part of the thesis describes the process of building the software.</p>	
Keywords	Aristotle, Human Computer Interaction, Representation, Drama, Usability, Theatre

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ihminen-tietokone vuorovaikutus	2
2.1	Ihmisen ja tietokoneen välinen kommunikointi	2
2.2	Käyttöliittymä	3
2.3	Lyhyesti käyttöliittymien historiasta	4
2.4	Suorakäyttö ja graafinen käyttöliittymä	5
2.5	Metaforat käyttöliittymissä ja niiden ongelmat	5
2.6	Toiminta ennen käyttöliittymää	6
3	Draamallinen lähestymistapa vuorovaikutuksen suunnittelussa	7
3.1	Mielikuvitusmaailmat	7
3.2	Suoravaikutus esityksessä	8
3.3	Virtuaalinen esiintymislava	8
3.4	Sisäinen ja ulkoinen esitys	9
3.5	Esityksen vaikutus	10
3.6	Teos syntyy katsojan sisällä	10
3.7	Asioiden taustalla olevat neljä syytä Aristoteleen mukaan	11
4	Kausaaliset suhteet teatterissa ja tietokoneiden maailmassa	12
4.1	Draaman kuusi elementtiä	12
4.2	Näytös	12
4.3	Melodia	13
4.4	Kieli	13
4.5	Ajatus	13
4.6	Henkilöhahmo	14
4.7	Juoni	15
5	Dramaattinen kokonaisuus rajoitteiden kautta	17
5.1	Dramaattiset mahdollisuudet näytelmässä ja tietokoneiden maailmassa	18
5.2	Skeemat käyttöliittymässä	19
5.3	Muita rajoitteita käyttöliittymässä	20
6	Jännittävän juonen kaava	21
6.1	Freytagin kaavio	21
6.2	Ekspositio	22

6.3	Nouseva toiminta	23
6.4	Kriisi ja kliimaksi	24
6.5	Tunnistaminen ja äkkikäännö	24
6.6	Kiintymys ja eläytyminen	25
6.7	Ympäristö	25
7	Tapaus Gbuilder	26
7.1	Taustaa	26
7.2	Gbuilderin kehittämisestä	27
8	Lopuksi	29
	Lähteet	31

1 Johdanto

Työskentelin opiskeluni ohessa It-alan yrityksessä käyttöliittymän kehittäjänä sekä kouluttajana, josta tämä koko opinnäytetyön aihe kumpuaa. Käsikirjoittamista opiskelleena minua kiinnostavat jo antiikin ajoilta tutut tarinankerronnan konventiot ja niiden hyödyntäminen työssäni ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksen suunnittelussa.

Tavoitteeni on tällä opinnäytetyöllä nostaa esille mielenkiintoinen näkökulma ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen suunnitteluun, mutta myös selkeyttää omia ajatuksia suunnitteluprosessista.

Aivan aluksi kerron, miten ihmisen ja tietokoneen välinen kommunikointi on muuttunut historian saatossa. Kommunikointi on tapahtunut aina käyttöliittymien kautta, joten kerron myös hieman niiden kehitymisestä vuosien saatossa.

Vaikka Aristoteleen *Runousoppi* on kirjoitettu jo yli 2000 vuotta sitten, voi siitä olla hyötyä tietokoneaktiiviteettien suunnittelussa. Aristoteles opetti meille, mitä tulee ottaa huomioon, jotta näytelmän lopussa voidaan saavuttaa katharsis eli miellyttävän tunteen purkaus. Miellyttävä käyttökokemus on tietenkin toivottavaa myös tietokoneaktiiviteettien parissa, joten tarkoitukseni on tarkastella näitä teatterista tuttuja oppeja myös tietokoneiden maailmassa.

Päälähteenäni tässä työssä käytän Brenda Laurelin jo 1990-luvun alussa julkaisemaan kirjaa *Computers as Theatre* (2014), tosin vuonna 2014 ilmestynyttä toista painosta. Aristoteleen teoriaa lainaan Ari Hiltusen teoksesta *Aristoteles Hollywoodissa Menestystarinan anatomia* (2010). Vuorovaikutuksen historiasta löysin tietoa Antti Oulasvirran kirjasta *Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus* (2011). Käytän myös apuna Paul Heckelin klassikkoteosta *Elements of friendly software design* (1994). Otan matkaani myös elokuva-alalta tutun teoksen *The Storyn* (1997), jonka on kirjoittanut Robert McKee sekä David Bordwellin klassikon *Narration in the Fiction Film* (2014).

2 Ihminen-tietokone vuorovaikutus

2.1 Ihmisen ja tietokoneen välinen kommunikointi

...vuorovaikutus ihmisen ja tietokoneen välillä tapahtuu ns. *vuorovaikutusraja-
nassa*, joka on abstrakti rajapinta ihmisen ja koneen välillä. Tämä rajapinta koos-
tuu kommunikaatiosta ihmisen ja koneen välillä ja siitä, miten tämä kommunika-
tio vaikuttaa ihmiseen eli käyttäjään sekä tietokoneeseen. Tässä rajapinnassa
käyttäjä käyttää *vuorovaikutustapoja* koneen ohjaamiseen, jotka ovat erilaisia
menetelmiä vuorovaikutuksen suorittamiseen, kuten hiiren käyttö tietokoneen oh-
jaamiseen (Pakkanen 2003, 3).

Autodeskin perustaja John Walkerin mukaan kommunikointi tietokoneen ja ihmisen välillä oli aluksi suoraa kommunikointia (one-on-one). Reikäkorttien ja eräkäsittelyn (batch progressing) aikana kommunikointi koneen kanssa vaihtui työskentelyyn ope-
raattorin välityksellä. Myöhemmin ilmestyivät tekstinkäsittelylaitteistot sekä time-sharing järjestelmä, josta seurasi tietokoneiden menu- ja komentorivi-tyyliset käyttöliittymät. Myös suora yhteys koneen ja ihmisen välille palautui. Kun viimein käyttöliittymäsuunnit-
telu nousi kuumaksi perunaksi 1980-luvulla, ajateltiin käyttöliittymän olevan ohjelma, jossa ihminen ja tietokone voivat kommunikoida. Aluksi ihmisen ja tietokoneen välinen kommunikointi nähtiin olevan Tit-for-tat tyylistä, jossa ihminen sanoo jotain johon tieto-
kone vastaa. (Brennan 1990, Laurelin 2014 mukaan.)

Tit-for-tat-käsitys kommunikoinnista on rajoittunut, sillä keskusteluun sisältyy paljon muutakin kuin kysymyksiä ja vastauksia. Brenda Laurel (2014) kirjoittaa ”Common groundista”, jossa osapuolten aikomukset ottavat muodon osapuolten yhteistyön sekä lähestymisen myötä. Common groundiin sisältyy ihmisten välisessä keskustelussakin ilmeneviä elementtejä kuten keskeytykset, kysymykset ja ehdotukset, jotka ilmaisevat väärinymmärryksiä. Common ground myös edustaa käsitystä käyttöliittymästä, jossa vuorovaikutuksen osapuolet (ihminen-tietokone) ovat molemmat agentteja eli toimijoita, jotka pyrkivät yhteistyön kautta miellyttävään lopputulokseen. Tit-for-tat-keskustelussa taas tietokone ja ihminen oli asetettu niin, että heidän välille jäi piilotettuja prosesseja, joka helposti johti epämieluisiin lopputuloksiin ja väärinymmärryksiin molemmiin puolin. (Laurel 2014, Brennanin 1990 mukaan.)

Seuraavaksi kerron lyhyesti sitä, mitä tarkoitetaan käyttöliittymällä. Kertaan myös käyt-
töliittymiin liitettyjä käsitteitä kuten *käytettävyyttä* sekä *käyttökokemusta*.



Time-Sharing järjestelmän avulla saatte tietokoneen sormenpäihinne. Kuvassa kirjoituskonetta muistuttava pääte, jonka avulla käyttäjä keskustelee tietokoneen kanssa.

Kuva 1. Miehet keskustelevat koneen kanssa. (Kuva: Salminen 1969.)

2.2 Käyttöliittymä

Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus tarkoittaa vuorovaikutusta, joka tapahtuu ihmisen ja tietokoneen välillä jonkin tavoitteen saavuttamiseksi. Osa-alueita tässä vuorovaikutuksessa ovat ihmisen tekemät toiminnot tietokoneen ohjaukselle ja tietokoneen käyttöliittymä, joka tarjoaa työkalut toimintojen suorittamiseksi sekä palautteen tietokoneen tapahtumista. Tässä rajapinnassa tapahtuvat tapahtumat sisältävät informaation kuljettamista joko ihmiseltä koneelle tai koneelta ihmiselle. (Pakkanen 2003, 5.)

Käyttöliittymän yhteydessä kuulee puhuttavan *käytettävyydestä* (*Usability*), joka ISO-standardin mukaan tarkoittaa vuorovaikutteisen tuotteen tai järjestelmän käytön tarkoituksenmukaisuutta, tehokkuutta ja miellyttävyyttä määritellyillä käyttäjillä tietyissä käyttötilanteissa.

Käytettävyyden puolesta puhuja Jakob Nielsen julkaisi teoksen *Usability Engineering* (1993), josta tuli käytettävyyden tutkimuksen perusteoksia. Nielsenin määrittelemiä

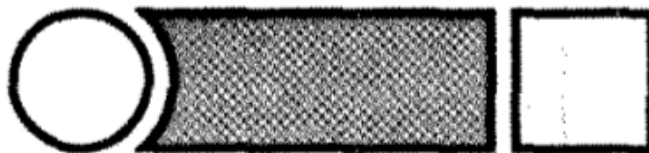
käytettävyyden komponentteja ovat: opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheiden välttäminen ja niistä palautuminen ja tyytyväisyys. Johdonmukaisuus on myös niitä ominaisuuksista, jota pidetään hyvän käytettävyyden edellytyksenä. (Kuitunen 2002.)

IT-alla kuulee usein myös sanan *käyttäjäkokemus* (eng. User Experience). ”Uuäxällä” tarkoitetaan ilmeisemmin laajempaa ymmärrystä käytettävyyden mielekkyydestä ja emotionaalisuudesta.

2.3 Lyhyesti käyttöliittymien historiasta

Käyttöliittymän tunnusmerkkeihin on historian saatossa vaikuttanut niin käytännölliset, inhimilliset kuin ergonomiset syyt sekä yleinen määritelmä siitä, mitä tietokoneet lopulta ovat. Ja ymmärrys siitä, mitä tietokoneet lopulta ovat, on jatkuvasti tarkentuva prosessi. Esimerkiksi tietokoneiden käyttö tilastollisissa analyyseissä johtaa siihen päätelmään, että tietokoneet ovat informaation esittäjiä. Käyttöliittymä tyylit, jossa ihminen ei ole suorassa kontaktissa tietokoneen kanssa kumpuavat ajatuksesta, että tietokoneet ovat vain työkaluja. (Laurel 2014, 150.)

Mainittakoon tässä, että vuonna 1968 kuuluisassa ”kaikkien demojen äidissä” nähtiin ensimmäistä kertaa representaatio, jossa yhdistyivät tekstinkäsittely, etätyöskentely ja hypertekstimäinen liikkuminen. Ensimmäinen tietokonegrafiikkasovellus nähtiin myös näihin aikoihin, mutta kattavampi hyppy tapahtui vasta 1980-luvulla, kun Macintoshin graafinen käyttöliittymä levisi ympäri maailman. Tietokoneita ei nähty vain työkaluina ja informaation esittäjiä vaan virtuaalisen maailman tai systeemin esittäjänä, jossa voimme olla vuorovaikutuksessa suoraan (enemmän tai vähemmän) esityksen ulkoisen osan eli käyttöliittymän kanssa. (Laurel 2014, 150-151, Oulasvirta 2011, 23.)



Kuva 2. Aika yleinen näkemys käyttöliittymästä, jonka kautta käyttäjä (pallo) on vuorovaikutuksessa tietokoneen (neliö) kanssa. Kahden välillä tapahtuu informaation vaihtoa. (Kuva: Laurel 1991.)

2.4 Suorakäyttö ja graafinen käyttöliittymä

Käyttöliittymäasiantuntija ja tiedemies Alan Kayn tiedetään sanoneen, että Macintoshin julkaisema käyttöliittymä 1980-luvun alussa oli ensimmäinen, joka oli riittävän hyvä kritisoitavaksi. Applen julkaisemaan Macintoshiin suunniteltiin ihmisen ja tietokoneen välistä kommunikointia helpottava graafinen käyttöliittymä (aikaisemmin kehittänyt mm. Xerox, Alan Kay). Vuorovaikutus tietokoneen ja ihmisen välillä ei tapahtunut enää kommentojen kautta vaan käyttäminen perustui ikkunoihin, ikoneihin, menuihin ja osoittimeen.

Tässä kohtaan on hyvä mainita myös termi *suorakäyttö* (eng. *direct manipulation*). Se tarkoittaa sitä, että käyttäjä pystyy näkemään suoraan maailman eikä hänen tarvitse kuvitella sitä. Käyttäjä pystyy suoraan siirtämään ja osoittamaan objektia esimerkiksi hiiren avulla. Käyttäjä näkee myös suoraan toiminnan seurauksia näyttöpäätteellä, joka selkeyttää käyttöä. Applen suunnittelijat ottivat Macintoshin graafiseen käyttöliittymään mukaan vielä tuttuja objekteja tosielämästä mm. liitteet, kansiot ja roskakorin, joita siirtämällä ja kohdistamalla pystyi käyttämään tietokonetta. Macintoshin käyttöliittymä tunnetaan myös työpöytämetaforasta. (Ovaska 2012.)

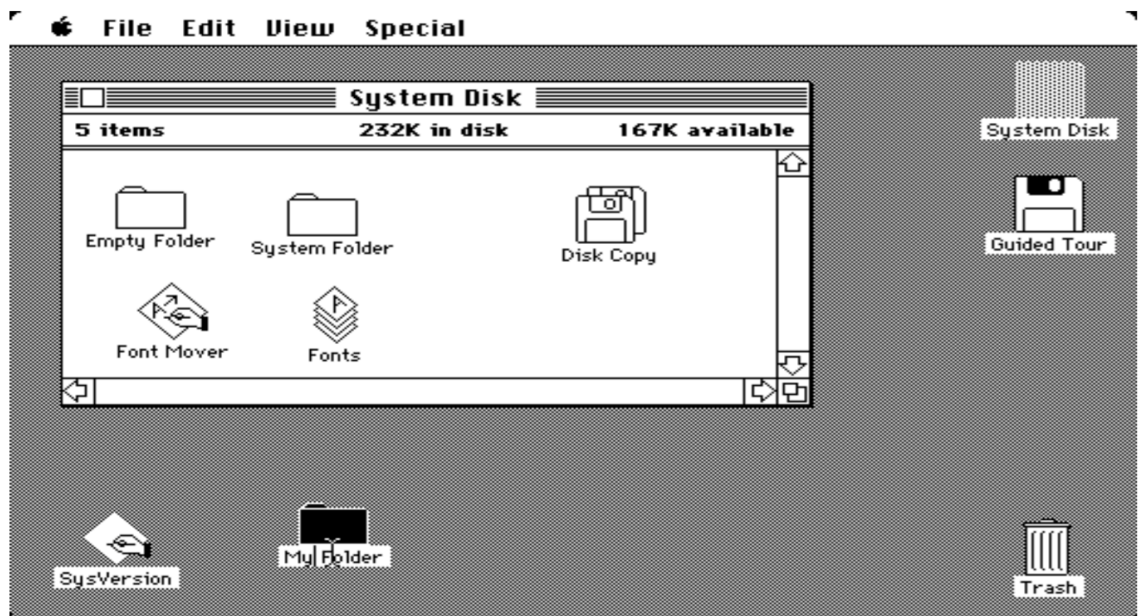
2.5 Metaforat käyttöliittymissä ja niiden ongelmat

Applen suunnittelija Thomas D. Ericksonin (1990) mukaan työpöytämetaforan keksiminen oli aika ilmeistä, sillä meillä on luonnollinen tapa käyttää metaforia arkielämässämme niin puhutussa kielessä kuin ajatuksissamme. Metaforat toimivatkin luonnollisina malleina, joiden avulla kykenemme meille jo tuttuja konkreettisten objektien ja kokemusten kautta muodostamaan rakenteita abstrakteille konsepteille (Laurel 1990, 66.)

Paul Heckel (1991) painottaa metaforien kautta kommunikointia käyttöliittymässä, koska niillä voidaan myös rajoittaa käyttöä. Heckel jakaa metaforat kahteen ryhmään: perehdyttäviin ja siirrettäviin. Applen julkaisema työpöytä on perehdyttävä metafora. Se on helppo oppia, mutta hajoaa vaativassa käytössä. Siirrettävä metafora palvelee kokeneempaakin käyttäjää. Tunnettu siirrettävä metafora on taulukkolaskentametafora, joka ei pyri esittämään todellista objektia. Sen päälle voidaan siirtää useita erilaisia ongelmia ratkaistavaksi ja se tukee hyvin toimintaa. Hyvä puoli toimivassa metaforassa on myös siinä, että sen kautta käyttäjä muodostaa odotuksia jo heti ohjelman käynnis-

tettyään, joten mahdollisuudet erehtyä pienenevät. Käyttäjä osaa käyttää ohjelmaa vanhojen tottumuksien mukaisesti. (Heckel 1991, s161-162.)

Toisaalta (määritelmästä huolimatta) työpöytämetaforat ovat kuitenkin olleet enemmän vertaus (eng. similie) kuin itse metaforia. Vertauksen kautta syntyykin kolme osapuolta vuorovaikutustilanteeseen: vertaus, oikean elämän objektit sekä varsinainen esitys eli joukko toiminnollisuuksia, jotka eivät välttämättä vastaa oikean elämän objektin toiminnallisuutta. Vertauksesta tuleekin eräänlainen kognitiivinen välittäjä oikean elämän objektin ja tietokoneen sisäisen maailman kanssa, jonka avulla käyttäjä joutuukin päättelämään ja luomaan mentaalisia malleja muodostaakseen selkeän kuvan (erot) tietokoneen objektien (esityksen) ja ulkoisen, esitettävän maailman välillä. (Laurel 2014, 153-155.)



Kuva 3. Macintoshin graafinen käyttöliittymä 1980-luvulta, jossa käyttäjä pystyy siirtämään tuttuja objekteja ns. työpöydällä. (Kuva: Wikipedia)

2.6 Toiminta ennen käyttöliittymää

Käytettävyyden yhden tunnetuimman tutkijan Donald Normanin (1990) mukaan käyttöliittymä ongelmana on se, että ne ovat käyttöliittymiä. Ne tulevat tavallaan toiminnan esteeksi, jolloin käyttäjän energia menee käyttöliittymästä käyttöön, vaikka vuorovaikutuksen tavoitteena on kuitenkin itse työ. (Laurel 1990, 217.)

Kun me suunnittelemme ihminen-tietokone kokemuksia, meidän pitäisikin ajatella laajemmin kuin vain työpöytiä ja käyttöliittymiä.

Normanin mukaan (1990) käyttöliittymän ja tietokoneen tulee olla käyttäjiltään näkymättömissä ja suunnittelussa tulee aina ottaa huomioon toiminta. Hän näkee asian niin, että jotta pystyttäisiin saavuttamaan miellyttävä käyttökokemus ainoastaan tehtävä ja työkalut toteutukseen tulisi olla käyttäjälleen näkyvissä. Tällaista ”näkymättömyyttä” onkin pidetty perinteisesti avaintekijänä, kun tarkastellaan käyttöliittymien laatua. (Kaptelinin & Nardi 2009, 79). Kritiikeistä huolimatta työpöydät pitävät pintansa edelleen tavalla tai toisella. Esimerkiksi matkapuhelimien käyttöliittymät vaikuttavat olevan sen kaltaisia.

3 Draamallinen lähestymistapa vuorovaikutuksen suunnittelussa

Teatteri-taustaisen suunnittelijan Brenda Laurelin (2014) mukaan teatterilla voisi olla paljon annettavaa Ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen suunnittelijoille. Laurelin mukaan vuorovaikutus voitaisiin nähdä näytelmän lailla esityksenä, joka muodostaa toiminnan kautta ehjän kokonaisuuden. Se esittäisi yhtä kokonaista loppuun suoritettua toimintaa, jossa olisi alku, keskikohta ja loppu. Esitykseen osallistuu henkilöitä, joita Aristoteles kutsuu agenteiksi eli toimijoiksi.

Seuraavaksi syvennynkin teatterin kautta Laurelin (2014) käsitykseen ihmisen ja tietokoneen välisestä vuorovaikutuksesta, joka voisi auttaa pelien lisäksi myös ns. vakavien tietokoneohjelmien suunnittelussa.

3.1 Mielikuvitusmaailmat

Myös Laurelin (2014) mielestä meidän tulisi keskittää voimamme suunnittelemaan toimintaa eikä vain käyttöliittymiä. Objektit, ympäristöt ja muut seikat tukisivat tätä ”pyhää” tarkoitusta. Käyttöliittymien ei tarvitsisi siis olla työpöytämetaforien kaltaisia kopioita maailmasta, jotka ”hajoavat” vaativammassa käytössä. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen suunnittelijoiden pitäisi luoda mielikuvitusmaailmoja, joilla on erityinen suhde todellisuuteen, kuten teatterillakin on. Teatteriesityksen lailla esitykseen voitaisiin esittää tilanteita ja toimintaa, joilla ei välttämättä ole suoraa vastinetta todellisessa

elämässä. Tällainen mahdollisuus voi auttaa laajentamaan meidän kykyä ajatella ja tuntea. (Laurel 2014, 38).

3.2 Suoravaikutus esityksessä

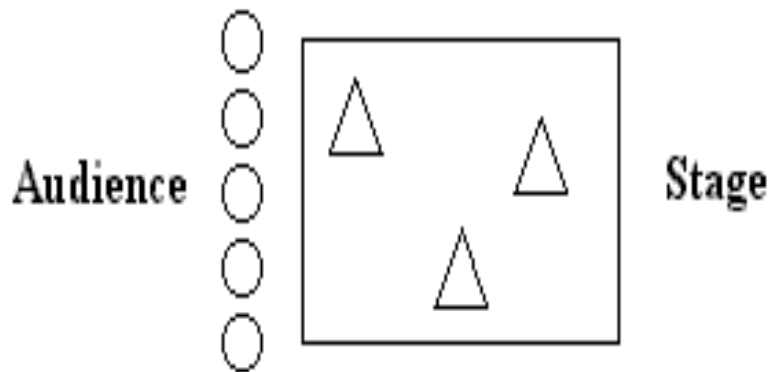
Kreikkalaiset käyttävät sanaa *mimesis* kuvaamaan taiteellista esitystä. Sillä tarkoitetaan luonnon tai todellisuuden jäljittelyä ja esittämistä taiteen keinoin. *Mimesikseen* liittyy näkeminen ja katsojan tietoisuus. Jo antiikin Kreikassa sanalla teatteri tarkoitettiin paikkaa, jossa nähdään. *Narratologiassa* *mimesis* tarkoittaa näyttämistä eikä kertomista. (Wikipedia.)

Teatterissa katsoja kokee suoraan näytelmän tapahtumat, joka mahdollistaa sen, että katsoja voi uppoutua näytelmän maailmaan. Jos näytelmä on hyvin rakennettu, se saa katsojan unohtamaan kaiken esityksen ulkopuolella tapahtuvan. Myös ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus voitaisiin suunnitella niin, että kaikki tarpeeton (käyttöliittymä, tekniikka) jää esityksen ulkopuolelle. Tällöin käyttäjän pitää myös kokea suoraa vuorovaikutusta esityksessä. Esitys tulee suunnitella myös niin, että käyttäjä on uppoutuneena virtuaaliseen maailmaan koko esityksen ajan. Kannattaa siis muistaa se, että esityksen aikana ei tule ikäviä keskeytyksiä, jotka häiritsevät eläytymistä. Näihin asioihin palaan varmasti myöhemmin tässä teoksessa.

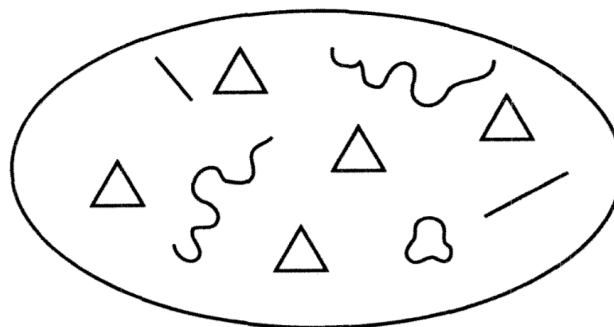
3.3 Virtuaalinen esiintymislava

Yleisesti teatterissa yleisö ei suoraan pysty vaikuttamaan näytelmään muuta kuin reagoimalla lavalla tapahtuvaan toimintaan. Tietokoneen ja ihmisen välisessä vuorovaikutuksessa on myös osallisena toimijoita (käyttäjät), jotka pystyvät vaikuttamaan suoraan toiminnan kulkuun. Pitäisikö meidän sitten ajatella käyttäjiä teatterin katsojina, jotka siirtyvät lavalle näyttelijöiden keskelle? Ei, sillä Laurelin (2014) mukaan tällainen ajatus katsojasta (lavalla) aktiivisena osallistujana lisää vain sekaannusta. Näyttämölle kavunnut henkilö olisi todennäköisesti pukeutunut kummallisesti, hän ei tuntisi varmaankaan näytelmän käsikirjoitusta, joten tyydyttävän dramaattisen kokonaisuuden muodostaminen tulisi olemaan aika lailla useiden toimijoiden improvisaation varassa. (Laurel 2014, 26-27.)

Brenda Laurelin (2014) mukaan katsojan siirtymän tulisikin olla sekaannusta vähentävä kuin lisäävä. Hän ajattelee asiaa niin, että kun katsoja "nousee" lavalle, hänestä tulee myös toimija eli katsojaa ei enää olisi. Näyttämöstä tulee lopulta virtuaalinen lava, joka on täynnä sekä tietokoneen luomia että inhimillisiä toimijoita.



Kuva 4. Teatterissa näyttelijät (kolmiot) ovat vuorovaikutuksessa keskenään sekä yleisön kanssa. (Kuva: Laurel 1991.)



Kuva 5. Ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus tapahtuu lavalla, joka on ovaalin muotoinen. Kolmiot ovat toimijoita (ihmisiä ja tietokoneen luomia) ja muut elementit esittävät muita käyttöliittymän elementtejä. Vain ne asiat mitkä ovat näkyvissä merkitsevät käyttäjälle. (Kuva: Laurel 1991.)

3.4 Sisäinen ja ulkoinen esitys

Laurelin (2014) mukaan esitys voidaan jakaa ulkoisiin ja sisäisiin esityksiin. Käyttöliittymän ikonit voidaan katsoa kuuluvaan osaksi ulkoista esitystä, mutta näkymättömissä on myös koodi, joka määrittää ikonin käyttäytymistä. Tietokoneohjelman koodi ja näytelmän käsikirjoitus ilmenevät vasta ulkoisen esityksen kautta. Käsikirjoitus siis vastaa

ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa ohjelman koodia ja käsikirjoitus luo potentiaalin ulkoiselle representaatiolle eli itse esitykselle (Laurel 2014, 51-53.)

Laurelin (2014) mukaan esimerkiksi graafisen suunnittelijan työ käyttöliittymien suunnittelun yhteydessä on hyvin lähellä teatterin lavastesuunnittelijan ammatinkuvan kanssa. He molemmat luovat puitteet toiminnalle. Molemmissa tapauksissa erilaiset elementit ja tehosteet ovat suunnittelijoiden käytössä ja niiden kautta luodaan tunnelma esitykseen. Lavasteet ja käyttöliittymän objektit ja muut elementit voivat olla tosielämästä tuttuja tai mielikuvituksen tuotetta. Teatterin lavasuunnittelija voi sisällyttää esitykseen myös metaforia. Käsikirjoittajalla on taas mahdollisuus etukäteen määritellä näytelmän rajoitteet, jossa toiminta tulee tapahtumaan. (Laurel 2014, 14.)

3.5 Esityksen vaikutus

Hyvä teatteriesitys saa Aristoteleen mukaan aikaan katsojassa katharsiksen, joka tarkoittaa (miellyttävän tai ei) tunteen purkausta. Aristoteleen mukaan nämä tunteet heräävät näytelmän aikana. Toisen teatterimaailman vaikuttajan Bertolt Brechtin mukaan katharsis on kokonainen vasta, kun näytelmän katsojat vievät heränneen tunteen mukaansa ja ottavat sen käyttöön elämässään. Laurelin mukaan tietokoneohjelmilla on seurauksia tosielämässä, joten ne toimivat tavallaan mielikuvituksen ja tosielämän välissä, kuten Brechtin mukaan näytelmien tulisi toimia. (Laurel 2014, 37.)

3.6 Teos syntyy katsojan sisällä

Konstruktiivisen teorian mukaan havainnoimme ympäröivää maailmaa ja taideteosta aika lailla samalla tavalla. Taideteos muodostuu havainnoijan sisällä, joten esimerkiksi teatterin tai elokuvan katsoja on aktiivinen, vaikka hän ei osallistu esitykseen fyysisesti laisinkaan. Havainnointiin liittyy sekä alhaalta ylös, että ylhäältä alas prosessointia. Alhaalta ylös prosessointi tarkoittaa sitä, että katsoja tekee näkemänsä perusteella johtopäätöksiä ja oletuksia (hypoteeseja). Ylhäältä alas taas tarkoittaa sellaista prosessointia, jossa havainnoija muodostaa olettamuksia skeemojen perusteella eli aikaisemman tiedon ja kokemuksen perusteella. Molemmat prosessit toimivat yhtä aikaa. Kun esimerkiksi elokuva tai näytelmä alkaa, on katsoja virittäytynyt tiettyyn tilaan ja hänellä on odotuksia tulevasta. Hän tuo siis mukanaan skeemoja, joiden kautta hän pyrkii ymmärtämään näkemäänsä. Näytelmän/elokuvan aikana katsoja testaa sitten

tarinan johdonmukaisuutta ja hypoteesejaan. Meillä on myös tapa järjestää havainnoimaamme oikeaan järjestykseen ja me etsimme tapahtumille kausaalista yhteyttä luonnostaan niin etukäteen kuin jälkeenpäin. Elokuvan/näytelmän seuraaminen on todellakin dynaaminen prosessi, johon vaikuttaa muun muassa katsojan aikaisempien tietojen ja kokemusten lisäksi tietysti teoksen rakenne. (Brodwell 2014, 31-34.)

Meillä näyttää siis olevan luonnostaan taipumus järjestää asioita ”oikeaan järjestykseen”. Etsimme tapahtuville asioille kausaalisia yhteyksiä, jotta voimme ymmärtää ja samaistua kokemaamme. Ilmeisesti tämä kaikki tapahtuu myös sen takia, että meillä on tarve kokea ykseyttä. Käsikirjoittajan on siis hyvä ymmärtää, mistä tekijöistä näytelmän materiaallinen sekä muodollinen kausaliteetti on johdettavissa. Liian raskaat mentaaliset mallit rasittavat katsomiskokemusta ja epäselvät sekä irralliset tapahtumat hämmentävät meitä. Myös ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen suunnittelijan tulisi siis ymmärtää esityksen ”taustalla” vaikuttavat asiat, jotta kokonaisuus ja selkeys säilyisi esityksessä.

3.7 Asioiden taustalla olevat neljä syytä Aristoteleen mukaan

Monet upealta näyttävät, mutta käytettävyydeltään turhauttavat tietokoneohjelmat eivät ole välttämättä seurausta tekijöidensä huonosta ”kädentaidoista”. Kuten ajatteli Aristoteles myös Laurelin (2014) mukaan epäonnistumisen taustalla on usein tietämättömyys asioiden toimivuudesta ja kausaalisesta ymmärryksestä. (Laurel 2014, 50.)

Aristoteles löysi asioiden taustalta neljä erilaista syyn käsitettä, jotka Brenda Laurel (2014) etsii myös ihmisen ja tietokoneen välisestä vuorovaikutuksesta. Nämä neljä syytä ovat selityksiä/syitä, josta jokainen tuo jotain merkittävää tietoa tutkittavasta asiasta. Vaikka kausaliteetti-teoria on kehitetty ilmeisesti luonnonfilosofian pohjalta, voidaan sitä soveltaa myös sen ulkopuolella. Aristoteles itse sanoikin, että kaikki neljä syytä ovat selvästi esillä vain ihmisten tekemissä esineissä. Nämä syyt ovat: formaalinen syy, materiaallinen syy, vaikuttava syy ja finaalin syy.

Formaalinen syy on ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen oletettu muoto, joka tietyllä määrällä aktiviteetteja muodostuu. Kyseessä on joukko toiminnallisia esityksiä, joissa osallisena voi olla useita toimijoita. Ihmisen ja tietokoneen välisessä interaktiossa materiaallinen syy/selitys ovat kaikki ne asiat, jotka ovat ihmisen havaittavissa (mm. animaatiot, musiikki, äänet, tekstit). Vaikuttava syy vuorovaikutuksessa on

tekijän taidot. Aristoteleen kausaaliteoriaa tarkastellen eroavaisuutena teatterin ja ihmisen ja tietokoneaktiiviteettien välillä voidaan nähdä se, että ohjelmiston käyttäjä on osana vaikuttavaa syytä ja on yksi käsikirjoittajista vuorovaikutustilanteessa. Vuorovaikutustilanteessa on myös taustalla aikomus tai tarkoitus. Olisi tietysti toivottavaa, että ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen seurauksena tapahtuisi käyttäjässä katharsiksen tapainen miellyttävän tunteen purkaus. (Laurel 2014, 57.)

4 Kausaaliset suhteet teatterissa ja tietokoneiden maailmassa

4.1 Draaman kuusi elementtiä

Aristoteleen mukaan näytelmä on orgaaninen kokonaisuus, joka on enemmän kuin osiensa summa. Hän erotteli draamasta kuusi elementtiä, joiden kautta voi johtaa näkemyksen näytelmän materiaalisesta sekä formaalisesta kausaaliiteetista. Nämä elementit ovat: juoni, henkilöhahmo, teema/ajatus, kieli, melodia/kaava ja näytös. Aristoteleen mukaan juoni on näytelmässä kaikkein tärkein ja se on formaalinen selitys henkilöhahmole, ajatukselle ja niin edelleen. Näytös muodostaa materiaalisin selityksen melodialle, kielelle, teemalle, henkilöhahmole ja juonelle. Jotta voisimme suunnitella onnistuneita esityksiä niin teatterissa kuin ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksessa, meidän on syytä tarkastella lähemmin tätä Aristoteleen kuuden elementin teoriaa.

4.2 Näytös

Näytöksellä Aristoteles tarkoittaa kaikkea mikä on esityksessä nähtävissä. Perinteisen näkemyksen mukaan esitys käsittääkin vain visuaalisen ulottuvuuden ja melodia kaiken auditiivisen. (Laurel 2014, 65). Tämä tulkinta on kuitenkin hieman ongelmallinen, kun tarkastelee materiaalista ja muodollista kausaaliiteettia. Jos esimerkiksi vain silmin ”havaittavat” äänet (esim. musiikki) näytöksessä ovat materiaalisia selityksiä melodialle, kaikki näyttämön ulkopuolelta tulevat äänet (esim. taustakuoro) jäisivät selityksien ulkopuolelle. Perinteinen tulkinta saattaa johtua siitä, että Aristoteleen aikana äänellä ja musiikilla oli suurempi merkitys näytöksessä. Kokeellista teatteria lukuun ottamatta näytelmä on koettavissa vain korvien ja silmien kautta, mutta tietokoneen käyttäjä on osana vuorovaikutusta myös fyysisesti. Nykyaikana tekniikka on niin kehittynyt, että voidaan todeta, että tietokoneen ja ihmisen välinen vuorovaikutus voi käsittää kaikki

aistimme. Laurel sijoittaakin kaiken aistittavan (myös auditiivisen) osaksi näytöstä. (Laurel 2014, 64-65).

4.3 Melodia

Melodialla on siis muodollinen vaikutus näytökseen. Melodialla Aristoteles tarkoitti ilmeisesti äänten miellyttävää muotoa tai järjestystä, mutta kun edellisessä kappaleessa sijoitimme jo kaiken aistittavan näytökseen, joten melodialla tarkoitetaan kaikkien muidenkin näytöksessä havaittavissa olevien asioiden miellyttävää (eng. pleasurable) järjestystä. Esimerkiksi tietokoneen ja ihmisen välisessä vuorovaikutuksessa myös kuvien sekä koskemisen järjestyksellä on merkitys. (Laurel 2014, 65.)

4.4 Kieli

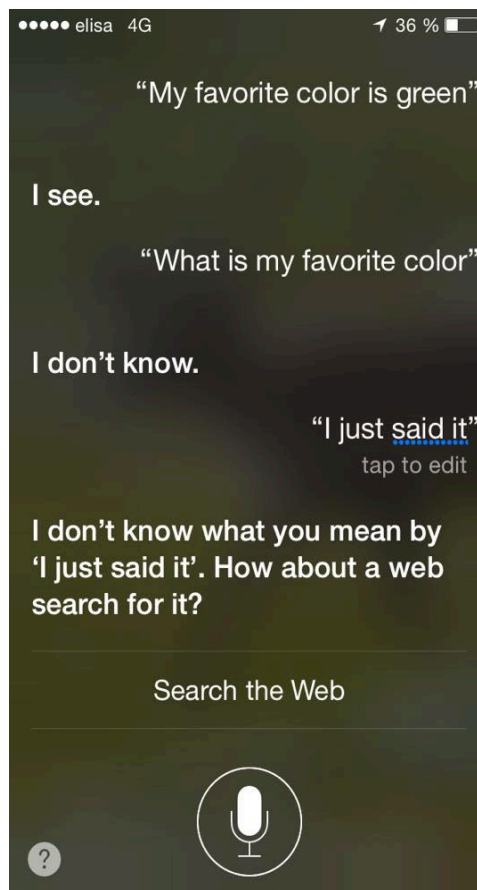
Aristoteleen mukaan kieli ilmaisee henkilön ajatuksia sanoin. Perinteisen näkemyksen mukaa kielellä tarkoitetaan vain henkilöhahmon puhetta. Tässäkin tulkinnassa Laurel (2014) näkee puutteita. Aristoteles ei ilmeisesti nähnyt aikanaan visuaalisuudella (kuvilla, eleillä) niinkään mahdollisuuksia toimia kielellisenä välittäjänä. Mutta jos vain ihmisen puhuttua kieltä pidettäisiin melodian muodollisena selityksenä, kohtaamme epäselvyyttä. Nimittäin sekä miimissä teatterissa että myös ihmisen ja tietokoneen välisessä vuorovaikutuksessa on paljon äänetöntä kommunikointia kuten visuaalisia merkkejä ja symboleja, jotka voivat lähtökohtaisesti toimia vuorovaikutuksen kielenä - ajatuksen ilmentymänä. (Laurel 2014, 65-66.)

4.5 Ajatus

Draamassa ajattelulla voidaan tarkoittaa henkilön sisäistä prosessia, joka johtaa tunteisiin ja sitä kautta toimintaan, mutta sillä voidaan viitata myös näytöksen teemaan. Henkilöhahmon ajattelu voi olla johdettavissa suoraan puheesta, mutta myös toiminnan ja henkilön valintojen kautta. Ajatus on muodollinen syy kielelle, sillä se määrittää miten toimija puhuu ja ajatuksella on myös muodollinen vaikutus melodiaan sekä näytökseen. Kieli toimii tietysti materiaalina ajatukselle. Myös tietokoneen ja ihmisen vuorovaikutustilanteessa selkeällä ajattelulla on suuri merkitys käyttökokemuksessa. Jos tietokone ilmaisee ajatuksen (esim. teksti, symboli), joka tulee yllättäen, aiheuttaa se käyttäjäs-

sä hämmennystä. Näytelmässä ei tulisi myöskään olla henkilöitä, jotka saavat ajatuksia päähänsä ihan tuosta vaan. Materiaalisen kausaliteetin mukaisesti ajattelun tuleekin olla selkeästi johdettavissa näytöksestä, melodiasta ja kielestä. Mutta pitääkö tietokone toimijoiden sitten osata ajatella? Laurelin (2014) mukaan riittää, että voimme tehdä onnistuneita päätelmiä siitä, mitä ”ohjelma” ajattelee. (Laurel 2014, 68-70.)

Seuraava kuvakaappaus näyttää hyvin, miten vuorovaikutustilanne saattaa ”särkyä”, kun ajattelun tasolla tapahtuu epäselvyyksiä. Kyseisessä tilanteessa tietokonepohjainen toimija, Siri, vastaa (ajatuksen ilmentymä) käyttäjän näkökulmasta niin, että hän ymmärtäisi käyttäjän ensimmäisen toteamuksen. Seuraava dialogin pätkä kuitenkin muuttaa radikaalisti käyttäjän käsitystä Sirin älykkyydestä. Tällainen epäselvyys ajatuksen tasolla voi johtaa jopa käyttäjän suuttumiseen, joka taas kertoo siitä, että ihmisen ja tietokoneen väliseen vuorovaikutukseen liittyy aina tunnetta.



Kuva 6. Siri toimii vastoin Aristoteleen oppeja. (Kuva: Mäkelä 2016.)

4.6 Henkilöhahmo

Aristoteleen mukaan hyvässä juonessa tarvitaan sankariksi moraalisesti hyvä, kaltaisemme ja johdonmukainen henkilö.

Aristoteleen mukaan draaman henkilöt imitoivat toimintaa ja katsojan syytä olla tietoinen henkilöiden tavoitteesta. Dramaattisten mahdollisuuksien ennakointi (edellytys jännitykselle ja eläytymiselle) ei olisi muuten mahdollista, ellemmme ymmärrä näytelmän henkilöiden sisäisiä aikomuksia. Päätelemme toimijoiden aikomuksia toiminnan, puheen ja melodian kautta.

Laurel (2014) jakaa toimijoiden luonteenpiirteet sisäisiin ja ulkoisiin. Draaman henkilöiden tapaan tietokonepohjaiset toimijat koostuvat joukosta luonteenpiirteitä, jotka määrittävät sen potentiaalin toimia. Meillä on taipumus etsiä vihjeitä sekä tehdä päätelmiä ulkoisista piirteistä. Näin tapahtuu siksi, että ulkoiset ominaisuudet toimivat porttina sisäisiin piirteisiin. Sisäisten piirteiden onnistunut päättely tietokoneen ja ihmisen vuorovaikutustilanteessa parantaa myös ennustettavuutta, jonka vähentää taas interaktiossa inhimillisten virheiden määrää. (Laurel 2014, 72).

En väitä, että tietokonepohjaisten toimijoiden tulee olla kaltaisiamme toimijoita, jotka osaisivat keskustella monipuolisesti. Mielestäni kyse on enemmänkin siitä, että käyttäjän olettamukset toimijan potentiaalista toimia tulee olla linjassa itse toiminnan kanssa. Toimijat voivatkin olla yksinkertaisia toimijoita, kunhan ne vaan toimivat ymmärrettävästi.

4.7 Juoni

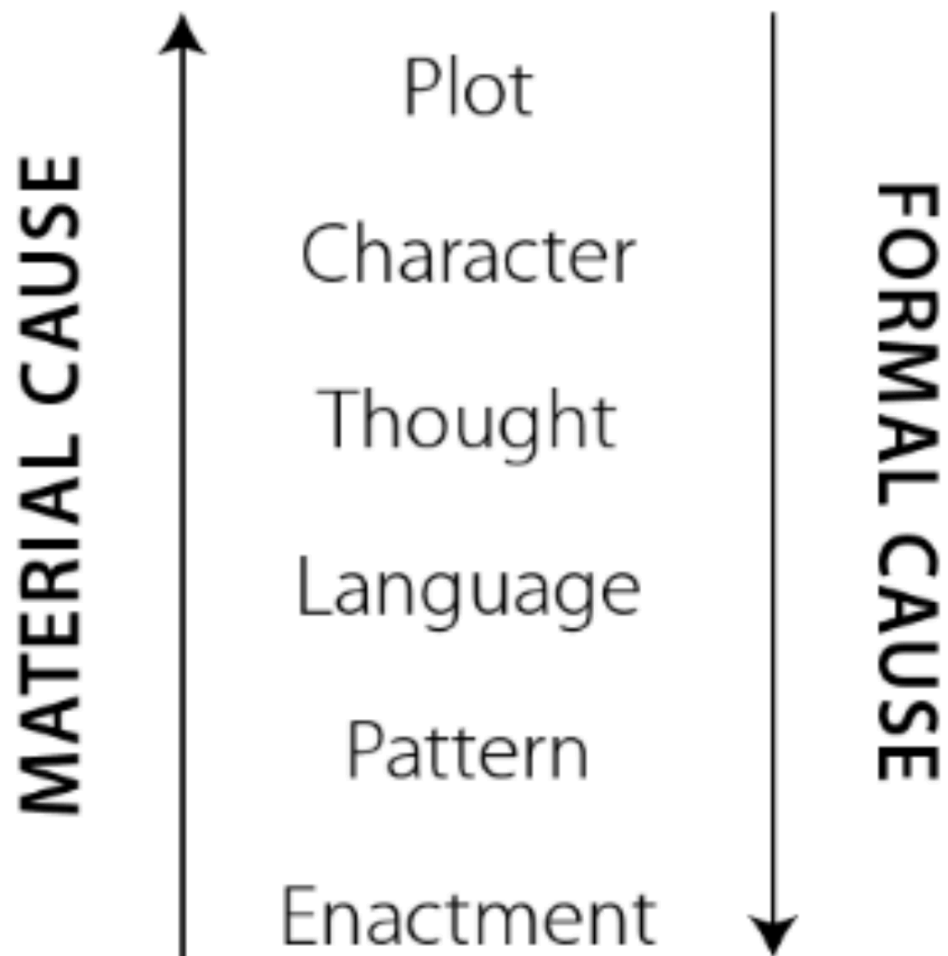
Aristoteles tarkoittaa toiminnalla draaman henkilön päätökseen perustuvaa pyrkimystä tietyn tavoitteen saavuttamiseksi. Aristoteleen mukaan näytelmässä oikean nautinnon tuottaa juoni, joka kuvaa yhtä kokonaista loppuun suoritettua toimintaa.

Aristoteleen mukaan näytelmässä tulee olla alku, keskikohta ja loppu. Alku on se, minä jälkeen seuraa jotain. Loppu seuraa luonnon järjestyksen mukaan jotakin, mutta sen jälkeen ei tule mitään. Keskikohdan jälkeen ja edellä on jotain. Näytelmän pituus tulisi olla sopiva, jotta esimerkiksi katsoja ei ole unohtanut alkua näytelmän lopussa. (Hiltunen 1999, 51.)

Juonen pitää olla Aristoteleen mukaan looginen ja uskottava ja sen pitää noudattaa välttämättömyyden ja todennäköisyyden lainalaisuuksia. Juonen on syytä olla myös sellainen, että yhdenkään osan poistaminen tai vaihtaminen ei ole mahdollista. (Hiltunen 1999, 47.)

Aristoteles mainitsee, että juonen rakentaminen vaatii ammattitaitoa ja se toimii vain noudattamalla tarkasti syyn ja seurauksen logiikkaa. Toisin sanoen kaikki tapahtumat ovat kausaalisessa suhteessa toisiinsa ja katsoja kokee myös loogisuuden kautta älyllistä mielihyvää. Käsikirjoittaja Irwin Blacker kirjoittaa teoksessaan *The Elements of Screenwriting* (1996), että, juoni ei ole vain tapahtumien muoto, se on tunteiden järjestyks”. Hyvin kirjoitettua juonta ajaa eteenpäin tunne, ei pelkkä keksitty tapahtumien sarja. Tapahtumien ja tunteiden tulee olla yhteydessä toisiinsa, jotta niiden vaikutus olisi mahdollisimman suuri. Muuten ne tuntuvat irrallisilta. (Nikkinen 2007, 73).

Aristoteleen vinkkejä juonesta voidaan hyödyntää myös tietokoneaktiviteeteissa. Toisin kuin käsikirjoittajalla näytelmissä ja elokuvissa, suunnittelijalla on pienempi mahdollisuus vaikuttaa tietokoneaktiviteetin juoneen, sillä tietokoneen käyttäjällä on mahdollisuus vaikuttaa juonen kulkuun myös. Tosin suunnittelijalla on mahdollisuus ”taivuttaa” toimintaa tiettyyn suuntaan esim. rajoitteiden kautta. Toiminta tulee myös olla mahdollista suorittaa loppuun. Turhat keskeytykset kesken toiminnan (mm. ohjelman kaatuminen) estävät kokonaisuuden muodostumisen. Myös pituus voi olla Aristoteleen määritelmästä poikkeava, joten suunnittelijan kannattaa miettiä, miten vaikkapa viikkojen kestävään tietokoneaktiviteettiin voitaisiin sisällyttää pienempiä dramaattisia kokonaisuuksia. Aristoteles myös opettaa, että ne osat joiden poissaoleminen ei näy kokonaisuudessa on poistettava näytelmästä. Tämä sääntö on hyvä muistaa myös tietokoneaktiviteettien suunnittelussa.



Kuva 7. Kausaaliset suhteet näytelmässä Aristoteleen mukaan. (Kuva: Laurel 2014.)

5 Dramaattinen kokonaisuus rajoitteiden kautta

Miten katsoja/käyttäjä päättelee esityksen mahdollisuuksia, kannattaa ottaa huomioon suunnittelussa.

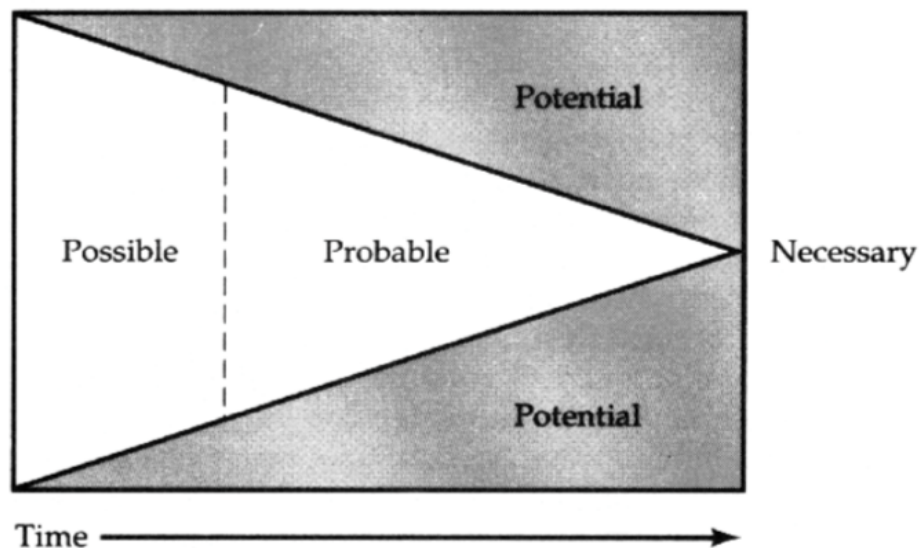
Konstruktiivisen näkemyksen mukaan elokuvan katsominen on hypoteesien rakentamista ja tarkistamista. Meillä on myös valmiina odotuksia, jotka muuttuvat teoksen aikana. Teos synnyttää skeemoja ja olettamuksia, mutta se myös olemuksellaan rajoittaa

katsojassa tiettyjen skeemojen syntymistä. Esityksen synnyttämät rajoitteet ovatkin syytä tiedostaa niin näytelmän/elokuvan kuin tietokoneen ja ihmisen välisen vuorovaikutuksen suunnittelussa.

Brenda Laurel (2014) kertoilee näytelmän dramaattisista mahdollisuuksista ja todennäköisyyksistä, joilla oletan hänen tarkoittavan samaa kuin hypoteesien muodostamisella.

5.1 Dramaattiset mahdollisuudet näytelmässä ja tietokoneiden maailmassa

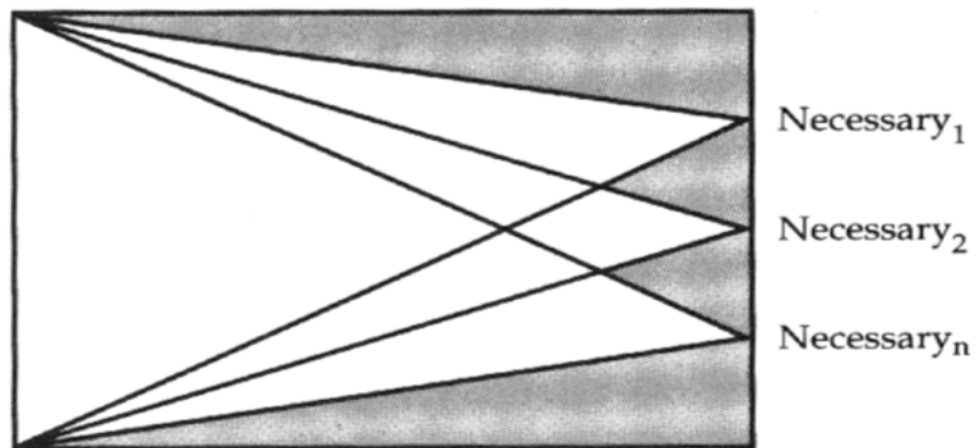
Draaman potentiaalialla tarkoitan sitä, mitä voi tapahtua toiminnan tasolla näytelmän aikana. Draaman potentiaali on tietokone-ihminen vuorovaikutustilanteessa suurempi kuin näytelmässä. Esimerkiksi ennen elokuvan alkua (Olettaen, että katsoja ei tiedä mitä on menossa katsomaan) dramaattiset mahdollisuudet ovat periaatteessa rajattomat. Ensimmäisen kuvan jälkeen dramaattiset mahdollisuudet tippuvat radikaalisti, voi syntyä uusiakin mahdollisuuksia, joistain tulee todennäköisempiä kuin toisista ja lopulta näytelmä/elokuva kulkee kohti välttämätöntä. Jännitys syntyy oleellisesti siitä, miten taitavasti juoni on rakennettu ja miten katsoja kelailee dramaattisia todennäköisyyksiä. Juonen tulee paljastaa informaatiota juuri oikein annosteltuna, jotta katsoja uppoutuu esitykseen ja lopulta kokee katharsiksen näytelmän lopussa. (Laurel 2014, 82.)



Kuva 8. Näytelmän alussa voi periaatteessa tapahtua mitä vain. (Kuva: Laurel 2014.)

Edellä mainitusta esimerkistä poiketen vuorovaikutustilanteessa tietokoneen kanssa käyttäjä on myös toinen käsikirjoittaja, joten sen dramaattista potentiaalia voidaan pitää

suurempana kuin näytelmän. Tämä tarkoittaa sitä, että ”lennossa” syntyvät uudet mahdollisuudet sekä dramaattiset todennäköisyydet tekevät vuorovaikutuksesta näytelmää dynaamisemman toiminnan muodostaminen näkökulmasta. Tämä taas voi johtaa siihen, että vuorovaikuttaja voi erehtyä tekemään epäolennaisia asioita kokonaisuuden kannalta, jolloin rakenne saattaa särkyä. (Laurel 2013, 82.)



Kuva 9. Tietokoneen käyttäjä on yksi käsikirjoittajista esityksessä, joten dramaattinen potentiaali on suurempi kuin näytelmässä. (Kuva: Laurel 2014.)

5.2 Skeemat käyttöliittymässä

Mainitsin aikaisemmin, että ennen näytöksen alkua dramaattiset mahdollisuudet ovat rajattomat. Mutta jos katsoja on vähänkään tietoinen, mitä on menossa kastomaan, ovat ensimmäiset rajaukset kylläkin jo tehty. Me nimittäin tuomme aina näytökseen mukaan odotuksia.

Ari Hiltunen (1999) kirjoittaa että, Shakespeare käytti hyväksi katsojan odotuksia kertomuksissaan. Tarinat olivat ennalta tunnettuja, jotka synnyttivät katsojassa odotuksia. Ylhäältä alaspäin syntyneet odotukset lunastuivat, kun katsoja sai näytelmän lopussa täydellisen tiedon. (Hiltunen 1999, 40). Elokuvien katseluun liittyy paljon valmiita odotuksia, joita katsoja muodostaa etukäteen genren perusteella. Romanttiset komediat varmasti ovat selkeitä esimerkitapauksia, James Bond –elokuvat myös.

Ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen suunnittelija voi myös tuoda käyttöliittymään mukaan entuudestaan tuttuja mielen sisäisiä malleja, joiden kautta käyttäjä osaa odottaa tiettyä käyttölogiikkaa. Ja kannattaa muistaa, että jos jokin tietty käyttölogiikka (esim. menuvalikko) on yleisesti käytössä, voi olla hyvä säilyttää samantapainen käyttölogiikka myös omassa suunnitelmassa. Käyttäjä voi muuten turhautua, jos hän joutuu opettelemaan kaiken alusta.

5.3 Muita rajoitteita käyttöliittymässä

Olen huomannut oman suunnitteluni yhteydessä, että käyttöliittymä täyttyy helposti erilaisilla toiminnoilla, jonka jälkeen ohjelma tukehtuu heti kättelyssä. Tämä johtuneen varmaankin puutteellisesta ymmärryksestä käyttäjistä ja toimintaympäristöstä. Aristoteles kirjoitti, että se sellainen osa, jonka mukana- tai poissaolo ei näy, ei ole mikään kokonaisuuden osa. Käyttöliittymän suunnittelijan kannattaakin rakentaa maailman niin, että käyttäjä ymmärtää maailmansa rajoitteet ja mikään osa ei ole ylimääräinen.

Rajoitteilla on myös tärkeä osuus, kun suunnitellaan ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta. Emmehän halua jättää käyttäjää ajelehtimaan rajoittamattomien mahdollisuuksien maailmaan myöskään ilman päämäärää.

Konteksti on myös tehokas tapa sisällyttää sisäisiä rajoitteita, sillä meillä on taipumus huomata ja käyttäytyä myöntävästi sisäisten kontekstilähtöisten rajoitteiden mukaan. Tämä tapahtuu automaattisesti sisäsyntyisesti niin, että tarvittaisiin suurempaa keskittymistä. Onnistuneet sisäiset rajoitteet vähentävät myös tarvetta ulkoapäin tuleville rajoitteille. Pääteltävissä olevat ja luontaiset rajoitteet eivät heikennä myöskään ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tasoa kuin ulkoa tulevat. Rajoitteita ei kannata muutenkaan vähätellä liikaa ohjelmistosuunnittelun yhteydessä, sillä ne luovat turvallisuutta ja tehostavat luovuutta. Rajoitteet ehkäisevät myös ”oikean elämän” epämääräisyyttä (sattumanvaraisuutta) ja mahdollistavat vuorovaikutustilanteessa selkeämmän syy-seuraussuhteen toteutumisen. (Laurel 2014, 130-134.)

Ensimmäiseksi suunnittelijan tulee ymmärtää, miten rajata esityksen (näytelmän, tietokoneohjelman) dramaattiset mahdollisuudet niin, että ne eivät häiritse käyttäjää/katsojaa. Suunnittelija voi istuttaa ulkoisia ja sisäisiä rajoitteita, joiden kautta vuorovaikuttaja voi tehdä onnistuneita johtopäätöksiä esityksen mahdollisuuksista. Käsikirjoittajat tietävät, että ekspositio on ensimmäinen tilaisuus, jossa näytelmän rajaukset

tehdään. Käsikirjoittajat tietävät myös sen, että kokonaisuus särkyä, jos kesken esityksen ilmaantuu yllättäviä mahdollisuuksia, joilla ei ole kausaalista yhteyttä muuhun rakenteeseen. Ne hämmentävät varmasti katsojaa sekä tietokoneen käyttäjää.

Hyvin kirjoitetussa näytelmässä tai elokuvassa rajoitteet tulevat ilmi tapahtumien ja tilanteiden kautta. Kaikkea ei siis tarvitse kertoa heti aluksi, vaan katsoja kykenee päätelemään maailman rajat päähenkilön kautta tai tietokoneen käytönyhteydessä kokeilemalla.

Rajoitteilla voidaan vaikuttaa dramaattisiin todennäköisyyksiin. Rajoitteilla nähdään myös olevan osuutensa luovassa prosessia. Käsikirjoitusguru Robert McKee (1998) puhuu myös rajoitteiden puolesta:

Limitation is vital the first step toward a well-told story is to create a small, knowable world... The constraint that setting imposes on story design doesn't inhibit creativity; it inspires it. (McKee 1998, 71.)

6 Jännittävän juonen kaava

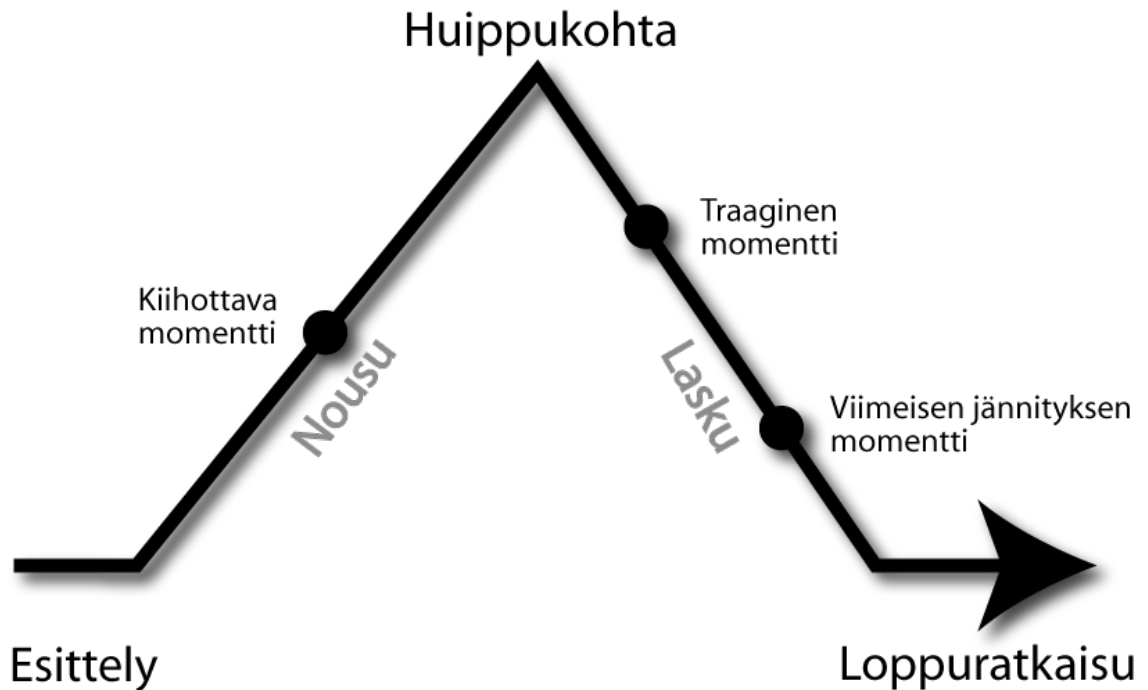
Olen jo oppinut tätä työtä tehdessä, että elokuvan/näytelmän katsoja kokee nautintoa siitä, että hän on suorassa yhteydessä teoksen kanssa (eng. direct engagement). Eli katsoja näkee suoraan toiminnan seuraukset lavalla, jonka perusteella hän muodostaa hypoteesejaan tulevista tapahtumista. Tunnetilat voivat olla niin vahvoja, että katsoja unohtaa kaiken näytelmän ulkopuolisen - joskus jopa itsensä.

Myös ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tutkijat ovat tiedostaneet sen, että *suorakäyttö* mahdollistaa eläytymisen esityksessä, jolloin käyttöliittymä tavallaan häviää katsojan tietoisuudesta. (Hutchins, Hollan, Norman, 1985).

Mutta se ei pelkästään riitä, että voimme nähdä suoraan toiminnan. Mitäs jos elokuvassa ei ole mitään järjen häivää? Mitä jos näytelmästä puuttuu jännite? Katsoja varmaankin alkaa vilkuilla kelloa ja miettimään kauppalistaa. Sama voi tapahtua myös tietokoneaktiiviteettien aikana, joka ei ole toivottavaa sekään.

6.1 Freytagin kaavio

Seuraavaksi esittelen *Gustav Freytagin pyramidin*, joka perustuu Aristoteleen näkemyskseen. Se ymmärtäminen voisi auttaa myös tietokoneaktiviteettien suunnitteluryhmää.



Kuva 10. Freytagin pyramidi. (Kuva: Wikipedia)

6.2 Ekspositio

Mckee (1998) mainitsee elokuvan alun (setting), jossa kirjoittaja heti ymmärtää kerrottavan maailman rajat, joka lopulta ruokkiikin luovuutta. Elokuvan tai näytelmän alku (eng. setting, expositio) on siis se paikka, jossa teoksen ensimmäiset rajaukset vedetään. Kirjoittajat tietävät sen, että alusta lähtien voidaan herättää olettamuksia katsojassa, joita lunastetaan elokuvan aikana. Alun aikana esitellään myös henkilöhahmot, premissi, tunnelma ja taustatarinat. (Egri 1946, 250) Taitava tekijä osaa orkestroida elokuvan alun niin, että se alkaa tuottaa draamaa (päämäärätietoista toimintaa) kuin itsestään.

Eksposition aikana voidaan syöttää käyttäjälle tarvittavaa tietoa, vaikka tekstin muodossa ennen toiminnan alkua, kuten Tähtien sota –elokuvassa. Kesken elokuvan tulevat viestit ja (rajoitteet) olisivat katastrofaalisia katsomiskokemukselle. On kuitenkin

syytä muistaa, että liian pitkä ohjeistus ja taustoittaminen heikentävät katselukokemusta, kuten minulle kävi Star Wars – elokuvan katsomisen yhteydessä.

Toiminnan ensimmäinen sykäys (inciting incident) on eräänlainen katalyyttinen tapahtuma elokuvassa, joka käynnistää toiminnan. Tämä on se hetki elokuvassa, jolloin Rose tapaa Jackin Titanicin kannella ja he aloittavat yhdessä romanttisen seikkailunsa. Tietokoneen ja ihmisen välisessä vuorovaikutuksessa tällainen hetki voi esimerkiksi ilmaantua käyttäjän huomatessa jotain mihin hän ei ole täysin valmistautunut. Kuten Laurelin esimerkissä käyttäjä huomaa budjettia laskeessaan, että hänen laskelmansa uuden talon kustannuksista ylittää budjetin. (Laurel 2014, 104).

6.3 Nouseva toiminta

Sysäyksen jälkeen alkaa nousevan toiminnan jakso, joka johtaa kliimaksiin. Sitä ennen näytelmän päähenkilö (protagonisti) kuitenkin kohtaa erimuodossa olevia vastuksia. Tietokoneen ja ihmisen vuorovaikutuksen näkökulmasta ei tietenkään ole järkevää, jos käyttäjä päätyy vasta vaikeuksien jälkeen kliimaksiin. Olisi siis typerää olettaa, että hyvä käyttökokemus saavutettaisiin error-viestien, ohjelman hetkellisen kaatumisen, sähkökatkoksen tai muun ulkoisten häiriöiden jälkeen. Olen kuitenkin oppinut, että suunnittelija voi yllättää ja paljastaa asioita mielenkiintoisella tavalla.

Informaation manipulointi toimii perustana yleisön kokemille tunteille kuten jännitykselle, joka sitoo tietokoneen käyttäjää ja elokuvan katsojaa. Informaatiolla voidaan tietysti myös muuttaa toiminnan suuntaa radikaalisti. Tyydyttävä elokuva rakentuu juonenkäänteistä ja muista paljastuksista, jotka pitävät katsojan otteessaan alusta loppuun saakka. Tiedolla sekä tunteella onkin suora suhde toisiinsa. Tärkeää on, miten tietoa paljastetaan ajan kuluessa, jolloin juoni paljastuu tyydyttävällä tavalla.

Tietokoneen ja ihmisen vuorovaikutuksen suunnittelussa olisikin mielestäni hyvä huomioida se, miten ohjelma reagoi käyttäjä toimintaan ja että käyttäjällä on mahdollisuus muuttamaan toiminnan suuntaa. Taulukkolaskenta-ohjelma on hyvä esimerkki ohjelmasta, jossa tieto paljastuu kiehtovalla tavalla käyttäjälle, joka tekee käytöstä dynaamisempaa.

6.4 Kriisi ja klimaksi

Lopulta toiminta johtaa vielä kiihtyvämpään toimintaan, jota kutsumme kriisiksi. Yleensä kriisi on se hetki, jolloin elokuvan pääjännite on korkeimmillaan ja haukomme henkeä sankarin puolesta. Olemme päätyneet tähän monien vaiheiden jälkeen, ja olemme valmiit näkemään suuren käännekohdan elokuvassa. Nyt ovat myös lukuisat draamattiset mahdollisuudet karisseet pois ja kuljemme kohti klimaksia.

amazon Order Confirmation

Hello Antti Majala,

Thank you for shopping with us. You ordered "[Performance \(New directions...](#)". We'll send a confirmation when your item ships.

Details

Order [#105-0604325-8636225](#)

<p>Arriving: Wednesday, May 4 - Monday, June 6</p> <p>View or manage order</p>	<p>Ship to: Antti Majala Hatanpää</p> <p>Total Before Tax: \$17.94 Estimated Tax: \$0.00 Order Total: \$17.94 *EUR 16,35</p>
---	--

We hope to see you again soon.
Amazon.com

Kuva 11. Esiityksen loppu on myös paljastuksissaan informatiivisuuden huipentuma. Kaikki draaman polttoaine on käytetty ja toiminta on tullut päätökseen. (Kuva: Majala 2016.)

6.5 Tunnistaminen ja äkkikäänne

Aristoteles mainitsee anagnorisiksen (tunnistamisen) ja *peripeteian* (äkkikäänne) runousopissaan. Näytelmän loppuratkaisussa näiden yhdistelmä vapauttaa myös katsojan jännityksestä ja tuottaa mielihyvää. Katsoja saa "ahaa-elämyksiä", jotka syntyvät loogisesta, (syy- ja seuraus suhdetta noudattavasta) ja jännittävstä juonirakenteesta. Tosin, toista äkillistä tapahtumaa, *Deus Ex machinaa*, ei pidä sisältyä näytelmään, sillä se ei noudata Aristoteleen ihailmaa selkeää syyn ja seurauksen logiikkaa.

Käyttöliittymän suunnittelussa on syytä huomioida samoja asioita. Esimerkiksi erilaiset paljastukset tai viestit (tunnistaminen) voivat olla hyödyllisiä käyttäjälle, jos käyttäjä on tietämättään menemässä kohti epämiellyttävä lopputulosta. Yllättävät virheilmoitukset tai muut ”ilmasta” vedetyt tapahtumat häiritsevät käyttökokemusta ja uppoutuneisuutta.

6.6 Kiintymys ja eläytyminen

Vaikka käyttäjä tekisikin kaiken ”oikeassa” järjestyksessä, vois silti käyttökokemus olla kelvoton, jos käytön aikana sattuu häiriöitä. Me kaikki voimme ainakin kuvitella, kuinka ärsyttävää teatterissa on kuunnella rapisevaa karkkipussia kesken koskettavan kohtauksen, kännykän pirinää unohtamatta. Katsojan uppoutuneisuudella ja kiintymyksellä on siis merkitystä, jotta voidaan saavuttaa miellyttävä kokemus näytelmän aikana.

Oleellinen osa kiintymystä nousee ymmärryksestä, että näytelmän henkilöiden koke-malla tuskalla ja uhkalla ei ole vaikutusta ”oikeassa” elämässä. Henkilöhahmon tietä-mättömyydestä johtuvat epäonnistumiset (*hamartia*) jäävät siten ainoastaan esityksen sisälle. Katsoja voi näin antautua vapaaehtoisesti, luottaen, mukaan esitykseen. Myös empatia ja katharsis ovat alisteisia tällaiselle turvaverkolle. (Laurel 2014, 140.) Tun-nemme näytelmän henkilön kanssa, koska tiedämme että näytelmän tapahtumat eivät kuitenkaan satuta meitä oikeasti.

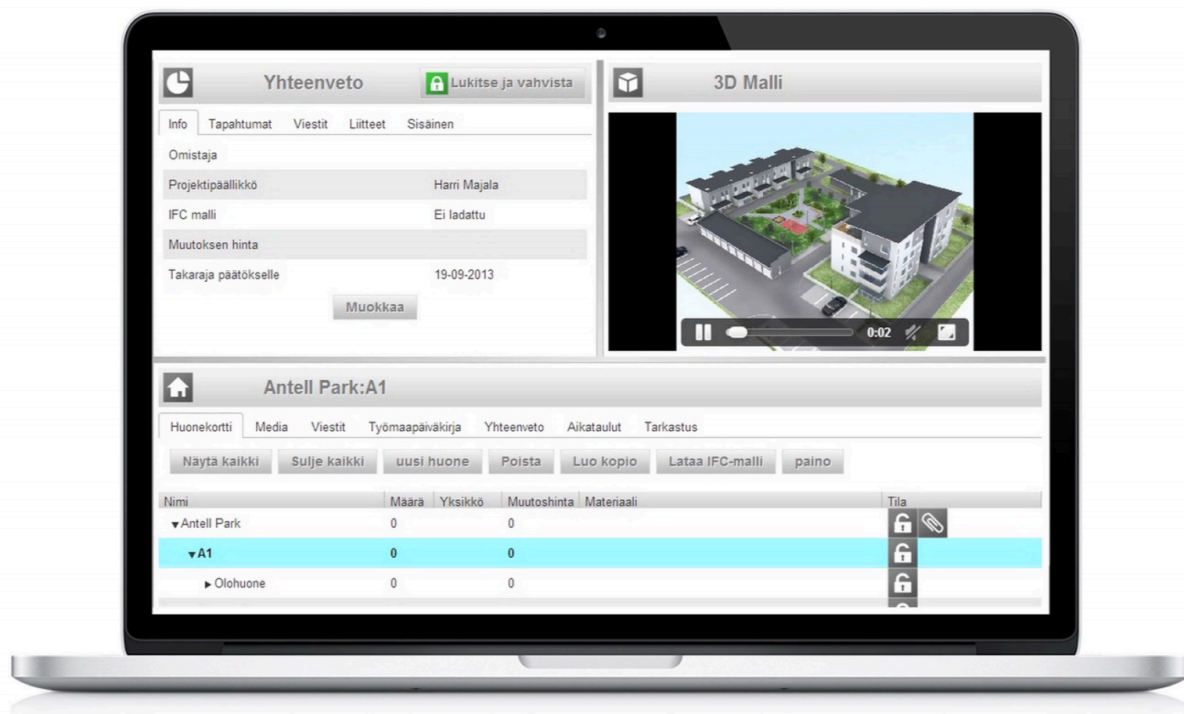
Kuten jo mainitsin, Jakob Nielsenin mukaan käytettävyyttä parantaa virheiden välttämi-nen ja niistä palautumisen. Laurelin mukaan sitoutumisen edellytys onkin leikkimieli-syys. Koska esityksellä voi olla vaikutus todelliseen elämään, ohjelmassa tulee olla mahdollisuus kokeilla ja epäonnistua. Tällainen turvaverkko voisi tarkoittaa esimerkiksi palautus-toimintoa (undo), joka mahdollistaa kokeilevamman ja leikkisämmän tietoko-neen käytön. (Laurel 2014, 140).

6.7 Ympäristö

Kiintymykseen tietysti vaikuttaa tarinan ohessa myös (käyttö)ympäristö. Niin elokuvien katsomisen kuin tietokoneen käytön yhteydessä, erilaiset häiriötekijät on syytä sulkea vuorovaikutuksen ulkopuolelle, jotta syventyminen esitykseen ei katkea. Elokuvassa

katsoja kokee silmien ja korvien kautta tarinan, mutta tietokoneen ja ihmisen välisessä vuorovaikutustilanteessa käyttäjä on myös fyysisesti vaikuttamassa, joten erilaisia ergonomisia tekijöitä tulee ottaa paremmin huomioon. Tulevaisuudessa varmaankin erilaiset virtuaalimaailmat vievät käyttäjän vielä syvemmälle uppoutuneisuuden tasolle.

7 Tapaus Gbuilder



Kuva 12. Ensimmäinen julkaistu Gbuilderin käyttöliittymä. Sen avulla voitiin tehdä materiaalivalinnat tulevaan kotiin. (Kuva: Majala 2016.)

7.1 Taustaa

Seuraavaksi kerron Gbuilder-ohjelmasta, jonka kehittämisessä olen ollut aktiivisesti mukana.

Gbuilderin taustalla oli ajatus luoda täysin uusi asiakasmuutostyökalu rakennusliiketoiminta-alalle ja uudistaa siten koko palveluprosessia. Ohjelmisto luo uuden toimintamallin selkeyttämään ja tehostamaan liiketoimintaa kaoottisessa toimintaympäristössä. Ohjelmaa käyttävät asunnonostajat, jotka voivat kommunikoida ohjelman sisällä raken-

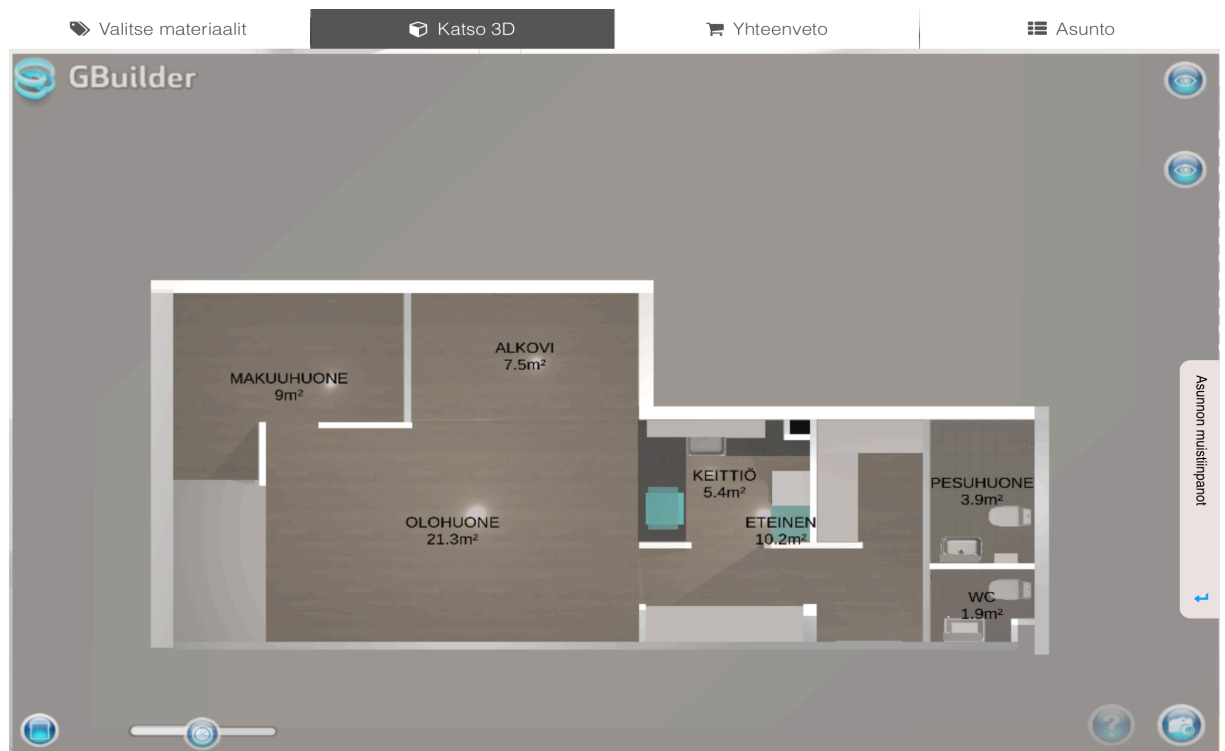
nusliikkeen kanssa, tehdä materiaalivalinnat asuntoonsa sekä tulostaa tarvittavia dokumentteja sekä sisustaa kotiaan. Asiakkaan ovat yhteydessä Gbuilder-ohjelman kautta rakennusliikkeiden muutosvastaaviin, jotka tekevät muutostöitä asiakkaiden toiveiden mukaan. Työmaalla Gbuilder-ohjelmaa käyttävät rakennusmestarit, jotka voivat ohjelman kautta löytää tarvittavan informaation, tulosteet ja vaikkapa tulostaa materiaaliilistaukset. Asiakkaan materiaalivalintaprosessi saattaa kestää kuukausia. Rakennusprojektit kestävät joskus jopa vuosia. Paljon kerkeää tapahtua tässä ajassa ja paljon oleellista informaatiota liikkuu paikasta toiseen. Gbuilderissa yhdistyvät aikaisemmat rakennusalalle vakiintuneet työkalut (Cad ja 3D) uudella tavalla luoden hyödyllisen työkalun asunnon ostajalle, muutosinsinöörille, työmaalle sekä suunnittelijalle. Ohjelman taustalla on tietomalli, joka mahdollistaa reaaliaikaisen 3D-mallin ja huonekortin käytön. Rakennusliikkeet voivat keskittää Gbuilder-ohjelmaan oleelliset työkalut materiaalivalintaan liittyen.

Aikaisempaa ohjelmistosuunnitteluun liittyvää kokemusta minulla ei ollut. Lähdin ohjelman suunnitteluun mukaan, kun ohjelman ensimmäinen versio oli lähestulkoon valmis ja ensimmäisen asiakkaan testattavana. Tämän jälkeen olen osallistunut aktiivisesti käyttöliittymien uusimpien versioiden suunnitteluun, joihin on vaikuttanut huomattavasti käytönyhteydessä havaitut tilanteet ja ongelmat. Tällainen käyttäjäkeskeinen suunnittelu on havaittu meilläkin toimivaksi ratkaisuksi.

7.2 Gbuilderin kehittämisestä

Gbuilder-ohjelmaan liittyvä toiminta muistuttaa mielestäni elokuvista tuttua ensemble rakennetta. Se koostuu useista juonirakenteista. Keskiössä on ryhmä ihmisiä, jotka pyrkivät tiettyyn päämäärään. Toimintaa kehystää jokin tietty ympäristö, tässä tapauksessa huonekortti ja 3d-malli, jossa tehdään materiaalivalinnat sekä muutostyöt. Ajallisesti ohjelman käyttö muistuttaa enemmän tv-sarjan kuin elokuvan katsomisprosessia. Usein asiakas ja muutosvastaava tekevät valinnat useiden istuntojen aikana. Ensemble-elokuvassa yleensä henkilöillä ja ryhmällä on toimintajuonensa sekä tunnejuonensa. Gbuilder-ohjelmassa käyttäjillä on keskustelut muutosvastaavan kanssa sekä sen lisäksi itse materiaalivalintaprosessi, johon liittyy myös sisustaminen. Olen huomannut työssäni, että juoninen lähempi tarkastelu voi auttaa suunnittelussa ja selkeyttää kokonaisuutta.

Käyttöliittymämme alkutaipaleella huomattiin, että ohjelman testikäyttäjällä meni turhaankin energiaa käyttöliittymän opetteluun. Käyttäjän tuli ymmärtää käyttöliittymän logiikka, eli mennä niin sanotusti ”konepellin” alle. Käyttökokemus häiriintyy pahasti, kun ohjelman käyttäjä joutuu miettimään itse ohjelman käyttöä toiminnan sijaa. Samoin voisi kuvitella käyvän, jos esimerkiksi kesken elokuvanäytöksen katsojan joutuu miettimään liikaakin elokuvan rakennetta. Olemme pyrkineet parantamaan käyttöliittymän ”näkymättömyyttä” tuomalla 3D-mallia enemmän keskiöön. Asiakkaallamme on jatkossa mahdollisuus tehdä materiaalivalinnat suoraan 3D-malliin, joten valikkomainen käyttöliittymä ”haihtuu” taustalle. Käyttäjällä on suurempi yhteys suoraan esityksen ja hän näkee suoraan toiminnan seuraukset 3D-mallissa. Kaikki tekniikkaan liittyvät rajoitteet kannattaa mielestäni hoitaa ennen esityksen alkua. Eli ennen kuin katsojat kävelevät sisään teatterisaliin, on hyvä asettaa näyttämön valot kohdilleen. Gbuilderin tapauksessa 3D-mallin lataaminen kannattaa toteuttaa niin, että käyttäjä ei joudu odottamaan mallin lataamista kesken alkaneen toiminnan. Suunnittelijan tulee mielestäni varmistaa, että käyttäjällä on mahdollista suorittaa toiminta loppuun ilman häiriötekijöitä.



Kuva 12. Kuvakaappaus Gbuilderistä. Käyttöliittymä on menossa aikaisempia versioita huomattavasti visuaalisempaan suuntaan. (Kuva: Majala 2016.)

8 Lopuksi

Tietokoneen ja ihmisen välisessä vuorovaikutuksessa on kyse päämäärätietoisesta toiminnasta. Tärkeää on tietysti, kuinka mielekkäänä käyttäjä lopulta kokee vuorovaikutuksen. En usko, että meille riittää, että saamme vain hommat hoidettua. Joudumme käyttämään arjessamme lukuisia tietokoneohjelmia, jotka tuntuvat hankalilta käyttää. Olisi mielestäni suotavaa, että nämä ”pakolliset” tietokoneaktiviteetit myös olisivat miellyttäviä käyttää. Toki olen huomannut, että it-alalla puhutaan usein käyttöliittymän käytettävyydestä. Rakennamme siis järjestelmiä, joille annamme arvosanoja. Jos me keskitymme enemmän toiminnan suunnitteluun, voisimme jopa unohtaa käytettävyyden arvosanat. Meidän tulisi mielestäni suunnitella maailmoja, joissa voimme toimia ja eläytyä niin hyvin, että kaikki esityksen ulkopuolinen häipyä taustalle. Emmehän elokuva näytöksen jälkeenkään anna arvosanoja penkeille, kankaalle tai vaikkapa projektorille. Tai jos annamme, niin todennäköiset teos ei ole kovinkaan onnistunut. Me haluamme unohtaa kaiken näytöksen ulkopuolisen eli kaiken mikä ei liity itse esitykseen. Me haluamme siis tuntea ja eläytyä. Dramaattinen näkökulma voisi hyvinkin auttaa tässäkin asiassa.

En pyrkinyt tässä opinnäytetyössä uskottelemaan, että tietokoneen ja ihmisen välisessä vuorovaikutustilanteessa olisi aina selkeä dramaattinen rakenne. Uskon kuitenkin siihen, että suunnittelijan ymmärtäessä käyttäjänsä ja hänen toiminnan kohteellisuutta, voidaan käyttäjää ohjata toimimaan ehjemmän kokonaisuuden mukaisesti. Ja vaikka tietokonesessiot kestäisivät pitkään, voihan suunnittelija rakentaa pienempiä kokonaisuuksia, joilla voisi olla selkeämpi dramaattinen rakenne.

Näytelmästä tai elokuvasta poiketen, tietokoneen käyttöön liittyvissä aktiviteeteissa saattaa kestää siis useita päiviä, kuukausia tai vuosia. Ongelmallista voikin olla miten käyttäjä muistaa kaikki tarvittavat tapahtumat matkan varrella, joilla on merkitys toiminnan kannalta. Usein tietokoneen käyttöön liittyy myös useita eri ohjelmia tai applikaatioita, joita käytetään lopullisen tavoitteen saavuttamiseen. Tosin kestäväthän tv-sarjatkin useita kausia putkeen ja katsojat pysyvät jännityksen vallassa alusta loppuun saakka. Tv-sarjoissa on lukuisia juonia pääjuonen lisäksi, joita kuljetetaan rinnakkain sarjan aikana. Vuorovaikutuksen suunnittelija voikin ottaa mallia tv-sarjojen juonten rakentamisesta, keinoista muistuttaa katsojaa jaksojen välillä tai vaikkapa miten jakso lopetetaan jännittävään tilanteeseen, jolloin seuraavaa jakso odotuttaa mielessä. Myös elokuva-alan tunnetuimmista, Syd Field (2008) kertoo pinch-kohdista (eng. pinch point)

elokuvan toisen näytöksen aikana, jolloin katsojaa muistutetaan elokuvan teemasta, jonka ympärille hyvin rakennettu elokuva tai näytelmä lopulta rakentuu. Näitä ja muita tarinankerronnasta tuttuja keinoja voitaisiin siis käyttää apuna pitkäkestoisen tietokoneaktiiviteetin suunnittelussa.

Lähteet

Auer, Liisa 2005. Käyttöliittymän määrittelyä [Verkkodokumentti]. Päivitetty 3.12.2009. Saatavuus:

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030308/1111676348138/1111677021119/1111677160787/1111677410876.html>. Luettu 10.4.2016.

Bordwell, David 2014. Narration in the Fiction Film. Yhdysvallat: Routledge

Egri, Lajos 1946. The art of dramatic writing. Maryland, Yhdysvallat: Wildside Press.

Field, Syd 2008. The Screenwriter's Workbook (Revised Edition). Random House Publishing Group.

Heckel, Paul 1991. The Elements of Friendly Software Design. Sybex Inc.

Hiltunen, Ari 1999. Aristoteles Hollywoodissa – Menestystarinan anatomia. Gaudeamus

Nikkinen, Are 2007. Elokuvan runousoppia: käsikirjoittamisen syventävät tiedot. Like.

Hutchins & Hollan & Norman. Edwin & James D & Donald A. 1985. Human Computer Interactions. Volume 1. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Kaptelinin & Nardi. Victor & Bonnie A. 2009. Acting with technology – Activity theory and Interaction Design. Massachusetts institute of technology: MIT Press.

Kuitunen, Markku 2002. Tietojärjestelmän kehittäminen [Verkkodokumentti]. Päivitetty 29.1. 2002. Saatavuus: <http://myy.haaga-helia.fi/~sys48d/Kaytettavyys/KtMat.htm>. Luettu 10.4.2016.

Laurel, Brenda 2014. Computers as theatre (Second Edition), Yhdysvallat: Addison-Wesley.

Laurel, Brenda 1990. The Art of Human - Computer Interface Design. Addison-Wesley.

Laurel, Brenda 1991. Computers as theatre, Yhdysvallat: Addison-Wesley.

Mckee, Robert 1998. Story - Substance, structure, style and the principles of screen-writing. Methuen.

Majala, Antti 2016. Oma kuva-arkisto.

Mäkelä, Sakari 2016, Facebook. [Verkkodokumentti]. Luettu 12.5. 2016

Oulasvirta, Antti 2011. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki: Gaudeamus..

Ovaska, Saila 2012, Suorakäyttö eli suoravaikutteisuus. [Verkkodokumentti]. Saatavuus:http://www.uta.fi/sis/tie/ui/syksy2012/Luennot/6_suorakaytto-2.pdf. Luettu 5.5.2016.

Pakkanen, Toni 2003. Menetelmä tilallisen vuorovaikutuksen arviointiin. Pro gradu - tutkielma. Tampere: Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos.

Salminen, Esa 1969, Time Sharing, tietojenkäsittelyn uusin muoto. [Verkkodokumentti]. Saatavuus: http://www.fujitsu.fi/historia/suurekone/liitteet/abacus_2_69_es.pdf. Luettu 5.5.2016.

Wikipedia. Mimesis. [Verkkodokumentti] Päivitetty 12.2015. Saatavuus: <https://wikipedia.org/wiki/Mimesis>. Luettu 10.4.2016.

Wikipedia. Freytagin pyramidi. [Verkkodokumentti] Päivitetty 8.2.2016. Saatavuus: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Juoni>. Luettu. 10.4. 2016.

